



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 04 578 B3 2004.03.18

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 103 04 578.3  
(22) Anmeldetag: 05.02.2003  
(43) Offenlegungstag: –  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 18.03.2004

(51) Int Cl.7: B29C 45/50  
B29C 45/48

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:  
Demag Ergotech GmbH, 90571 Schwaig, DE

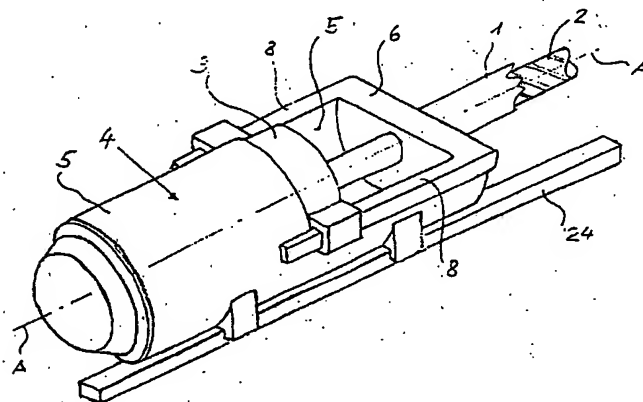
(72) Erfinder:  
Ickinger, Georg Michael, Dipl.-Ing., Graz, AT

(74) Vertreter:  
Wilhelm, L., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 80686  
München

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 198 31 482 C1  
US 63 09 203 B1

(54) Bezeichnung: Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine

(57) Zusammenfassung: Bei einem Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine, mit einem Plastifizierzylinder (1) einschließlich einer Plastifizierschnecke (2), einem elektromotorischen, die Plastifizierschnecke in Drehrichtung antreibenden und gemeinsam mit dieser gegenüber dem Plastifizierzylinder hubbeweglich gelagerten Drehantrieb (3) sowie mit einem elektromechanischen, gehäuseseitig mit dem Plastifizierzylinder zugfest verkoppelten und zusammen mit diesem längsverschieblich an einer maschinenbettseitigen Linearführung (24) abgestützten Hubantrieb (4) für die Plastifizierschnecke und den Drehantrieb, wobei die Plastifizierschnecke, der Drehantrieb und der Hubantrieb koaxial zueinander angeordnet sind, werden erfindungsgemäß verformungsbedingte Fehleinstellungen bezüglich der koaxialen Ausrichtung der Einspritzkomponenten dadurch auf konstruktiv einfache Weise wirksam unterbunden, dass der Plastifizierzylinder und der Hubantrieb durch eine verwindungssteif gestaltete, den Drehantrieb hubbeweglich aufnehmende Gehäuseschale (5) miteinander verbunden und über diese längsverschieblich an der maschinenbettseitigen Linearführung (24) abgestützt sind, und dass der Drehantrieb (3) an symmetrisch zu und in einer gemeinsamen Ebene mit der zentralen Achse (A-A) des Einspritzaggregats angeordneten Führungsbahnen (8) der Gehäuseschale (5) hubbeweglich gelagert ist.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

### Stand der Technik

[0002] Aus der US 6 309 203 B1 ist ein Einspritzaggregat dieser Art bekannt, welches über einen U-förmigen Rahmen, an dessen einem Schenkel die Tragbrücke für den Plastifizierzylinder und an dessen anderem Schenkel der Hubantrieb befestigt ist, linear verschieblich auf dem Maschinenbett gelagert und bei welchem der zwischen Tragbrücke und Hubantrieb angeordnete Drehantrieb auf zueinander parallelen, zwischen den Schenkeln des U-Rahmens verlaufenden Führungsholmen hubbeweglich abgestützt ist.

[0003] Eine andere Art von Linearführungen eines solchen Einspritzaggregats ist u.a. aus der DE 198 31 482 C1 bekannt. Dabei sind die Einspritzkomponenten des Einspritzaggregats, also der Plastifizierzylinder und der Hubantrieb einerseits und hiervon unabhängig auch der hubbetätigte, mit der Plastifizierschnecke verkoppelte Drehantrieb andererseits an ein und denselben, vom Maschinenbett hochgestellten Führungsrohren linear beweglich angeordnet.

[0004] Bei diesen bekannten Einspritzaggregaten besteht die Gefahr, dass sich die tragenden Konstruktionselemente unter der Wirkung der betriebsbedingt hohen Antriebs- und Reaktionsmomente des Dreh- und des Hubantriebs verformen und daher die Einspritzkomponenten ihre axial fluchtende Ausrichtung verlieren, was erhebliche Funktionsstörungen oder gar einen Funktionsausfall des gesamten Einspritzaggregats zur Folge haben kann.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, bei einem Einspritzaggregat der eingangs genannten Art die Funktionssicherheit dadurch zu erhöhen, dass Fehlauseinandersetzungen der erwähnten Einspritzkomponenten unter Last wirksam unterbunden werden.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Einspritzaggregat gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß ist der tragende Bestandteil des Einspritzaggregats eine vor allem auch in Torsionsrichtung hochsteife, die Einspritzkomponenten aufnehmende Gehäuseschale, über die die einwirkenden Antriebs- und Reaktionsmomente der Schneckenantriebe verformungsfrei abgesetzt und das Einspritzaggregat an der maschinenbettseitigen Linearführung längsverschieblich abgestützt wird, wodurch sichergestellt wird, dass die koaxiale Ausrichtung der hintereinandergesetzten Einspritzkomponenten auch unter den betriebsbedingt hohen Belastungen erhalten bleibt.

[0008] Im Hinblick auf eine konstruktiv besonders verwindungssteife Gestaltung der Gehäuseschale ist

diese zumindest im Bereich des Hubantriebs zweckmäßigerweise als im Querschnitt geschlossener Hohlträger ausgebildet.

[0009] In weiterer, besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist der Drehantrieb an mindestens zwei symmetrisch zu und in einer gemeinsamen Ebene mit der zentralen Achse des Einspritzaggregats angeordneten Führungsbahnen hubbeweglich gelagert. Hierdurch wird eine zusätzliche Sicherheitsmaßnahme für den Fall geschaffen, dass sich die Führungsbahnen unter der Drehmomentenbelastung des Drehantriebs – wenn auch wegen der hochsteifen Gestaltung der Gehäuseschale nur geringfügig – verformen sollten, weil dann diese Verformungen gegenseitig zueinander und radialsymmetrisch zur zentralen Achse des Einspritzaggregats verlaufen und daher ohne Einfluss auf die axial fluchtende Ausrichtung der Einspritzkomponenten bleiben.

[0010] Zwar können sowohl die Gehäuseschale als auch hiervon unabhängig der Drehantrieb an der maschinenbettseitigen Linearführung verschieblich abgestützt sein, vorzugsweise ist der Drehantrieb jedoch an der Gehäuseschale selbst hubbeweglich gelagert, so dass sämtliche, aus den Schneckenantrieben resultierenden Belastungen auf dem Weg über die Gehäuseschale ausgeglichen und daher die maschinenbettseitige Linearführung von Lagerkräften weitgehend entlastet wird und im Wesentlichen nur das Eigengewicht des Einspritzaggregats abstützen muss.

[0011] In besonders baugünstiger Weise besteht der Hubantrieb aus einem Rotationsmotor mit einem von der Gehäuseschale gebildeten Motorgehäuse sowie einem dem Rotationsmotor nachgeschalteten Spindeltrieb, und im Hinblick auf eine leichtgängige Lagerung ist die Gehäuseschale und/oder der Drehantrieb auf der jeweils zugeordneten Führungsbahn vorzugsweise rollengelagert.

[0012] Die Erfindung wird nunmehr anhand zweier Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in stark schematisierter Darstellung:

[0013] Fig. 1 ein erfindungsgemäß ausgebildetes Einspritzaggregat im Längsschnitt gemäß einer ersten, bevorzugten Ausführungsform;

[0014] Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des in Fig. 1 gezeigten Einspritzaggregats; und

[0015] Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende perspektivische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung.

[0016] Das in den Fig. gezeigte Einspritzaggregat einer ansonsten nicht näher gezeigten Spritzgießmaschine enthält als Hauptbestandteile eine in einem Plastifizierzylinder 1 angeordnete Plastifizierschnecke 2 (von denen jeweils nur die rückwärtigen Teilstücke dargestellt sind), sowie einen Dreh- und einen Hubantrieb 3, 4 für die Plastifizierschnecke 2 in zueinander koaxialer Anordnung. Der Dreh- und der Hubantrieb 3, 4 sind von einer im Bereich des Hubantriebs 4 zylindrischen und auf Seiten des Plastifizier-

zylinders 1 im Querschnitt halbkreisförmigen Gehäuseschale 5 umschlossen, an deren vorderem Ende eine Tragbrücke 6 für den Plastifizierzylinder 1 befestigt ist.

[0017] Für beide Antriebe 3 und 4 sind elektrische Hohlwellenmotoren vorgesehen, wobei das Gehäuse des Hubantriebs 4 durch die Gehäuseschale 5 gebildet wird, während der Drehantrieb 3 mit seinem Gehäuse 7 auf symmetrisch zu und in einer gemeinsamen Ebene mit der zentralen Achse A-A des Einspritzaggregats angeordneten Führungsbahnen 8 der Gehäuseschale 5 hubbeweglich rollengelagert ist. Die Hohlwellenrotoren 9 und 10 des Dreh- und Hubantriebs 3 bzw. 4 sind jeweils einseitig durch eine Stirnwand 11 bzw. 12 verschlossen und mit ihren offenen Rotorenden einander zugekehrt. Der Hohlwellenrotor 10 ist an seiner Stirnwand 12 mit einem zentralen Lagerzapfen 13 versehen, über den er unter Zwischenschaltung gegensinnig vorverspannter, längs- und querkraftübertragender Wälzlager 14, 15 an einem Gehäusedeckel 16 der Gehäuseschale 5 drehbar, aber axial unverschieblich abgestützt ist. Der Hohlwellenrotor 9 des Drehantriebs 3 ist auf seiner inneren Mantelfläche an einer am Gehäuse 7 befestigten und in den Rotor-Innenraum eingreifenden Traghülse 17 drehbar gelagert, und zwar über ebenfalls längs- und querkraftübertragende Wälzlager 18, 19.

[0018] Der Drehwinkel des Rotors 9 und somit auch der mit der Rotor-Stirnwand 11 fest verbundenen Plastifizierschnecke 2 wird durch einen Drehgeber 20 gemessen, welcher zwischen der Stirnwand 11 und dem verschlossenen Ende der Traghülse 17 angeordnet ist.

[0019] Zur Umsetzung der Drehbewegung des Rotors 10 in eine Hubbewegung des Drehantriebs 3 und demgemäß auch der Plastifizierschnecke 2 dient ein insgesamt mit 21 bezeichneter Kugelspindeltrieb, dessen Spindelmutter 22 im Bereich der Traghülse 17 fest mit dem Gehäuse 7 des Drehantriebs 3 verbunden ist und in der in Fig. 1 dargestellten Rückhublage des Drehantriebs 3 in den Hohlwellen-Innenraum des Rotors 10 eingreift, während die an der Stirnwand 12 des Rotors 10 befestigte Spindelwelle 23 in dieser Position mit ihrem freien Ende in die Traghülse 17 im Hohlwellen-Innenraum des Rotors 9 eintaucht. Durch den Einbau des Spindeltriebs 21 in den Grenzen beider Hohlwellen-Innenräume und die Anordnung der Wälzlager 18, 19 auf der Innenseite der Magnetpolanordnung des Rotors 9 wird die Baugröße des Einspritzaggregats deutlich verringert.

[0020] Da die Antriebs- und Reaktionskräfte der Einspritzkomponenten über die nicht nur zug-, sondern vor allem auch hochgradig torsions- und biege-steife Gehäuseschale 5 verformungsfrei ausgeglichen werden, muss die maschinenbettseitige Linearführung im Wesentlichen nur das Eigengewicht des Einspritzaggregats abstützen, ist im Übrigen aber von weiteren Krafteinwirkungen entlastet, so dass

eine einfache, auf dem Maschinenbett befestigte Führungsschiene 24 ausreicht, auf der die Gehäuseschale 5 über – nicht gezeigte – Rollen- oder Gleitlager linear verschieblich geführt ist.

[0021] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3, wo einander entsprechende Komponenten durch das gleiche Bezugszeichen wie bei dem oben beschriebenen Einspritzaggregat gekennzeichnet sind, unterscheidet sich von diesem in erster Linie durch eine andersartige, maschinenbettseitige Linearführung 25, welche aus einer kastenförmigen, am Maschinenbett befestigten Tragstruktur 26 mit am oberen Rand angeordneten Führungsschienen 27 besteht, auf denen einerseits die Gehäuseschale 5 im Bereich der Tragbrücke 6 und des zylindrisch geschlossenen Gehäuseteils 28 und andererseits hiervon unabhängig das Gehäuse 7 des Drehantriebs 3 – jeweils ebenfalls über Rollen- oder Gleitlager – längsverschieblich abgestützt ist. Zusätzlich zu der hochsteifen Gestaltung der Gehäuseschale 5 ist das Einspritzaggregat gegen verformungsbedingte Fehleinstellungen in der axial fluchtenden Ausrichtung der Einspritzkomponenten dadurch gesichert, dass die beiden Führungsschienen 27 auf ihrer gesamten Länge über die Tragstruktur 26 am Maschinenbett abgestützt sind und wiederum symmetrisch zu und in einer gemeinsamen Ebene mit der zentralen Achse A-A des Einspritzaggregats verlaufen. Im Übrigen ist die Bau- und Funktionsweise die gleiche wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel.

#### Patentansprüche

1. Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine, mit einem Plastifizierzylinder einschließlich einer Plastifizierschnecke, einem elektromotorischen, die Plastifizierschnecke in Drehrichtung antreibenden und gemeinsam mit dieser gegenüber dem Plastifizierzylinder hubbeweglich gelagerten Drehantrieb sowie mit einem elektromechanischen, gehäuseseitig mit dem Plastifizierzylinder zugfest verkoppelten und zusammen mit diesem längsverschieblich an einer maschinenbettseitigen Linearführung abgestützten Hubantrieb für die Plastifizierschnecke und den Drehantrieb, wobei die Plastifizierschnecke, der Drehantrieb und der Hubantrieb coaxial zueinander angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Plastifizierzylinder (1) und der Hubantrieb (4) durch eine verwindungssteif gestaltete, den Drehantrieb (3) hubbeweglich aufnehmende Gehäuseschale (5) miteinander verbunden und über diese längsverschieblich an der maschinenbettseitigen Linearführung (24; 25) abgestützt sind.

2. Einspritzaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseschale (5) zumindest teilweise als im Querschnitt geschlossener Hohlträger ausgebildet ist.

3. Einspritzaggregat nach Anspruch 1 oder 2, da-

durch gekennzeichnet, dass der Drehantrieb (3) an symmetrisch zu und in einer gemeinsamen Ebene mit der zentralen Achse (A-A) des Einspritzaggregats angeordneten Führungsbahnen (8; 27) hubbeweglich gelagert ist.

4. Einspritzaggregat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehantrieb (3) an fest mit der Gehäuseschale (5) verbundenen Führungsbahnen (8) hubbeweglich gelagert ist.

5. Einspritzaggregat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehantrieb (3) unabhängig von der Gehäuseschale (5) an der maschinenbettseitigen Linearführung (27) hubbeweglich gelagert ist.

6. Einspritzaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubantrieb (4) aus einem Rotationsmotor mit einem von der Gehäuseschale (5) gebildeten Motorgehäuse sowie einem dem Rotationsmotor nachgeschalteten Spindeltrieb (21) besteht.

7. Einspritzaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseschale (5) und/oder der Drehantrieb (3) auf der jeweils zugeordneten Führungsbahn (8, 24; 27) rollengelagert ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

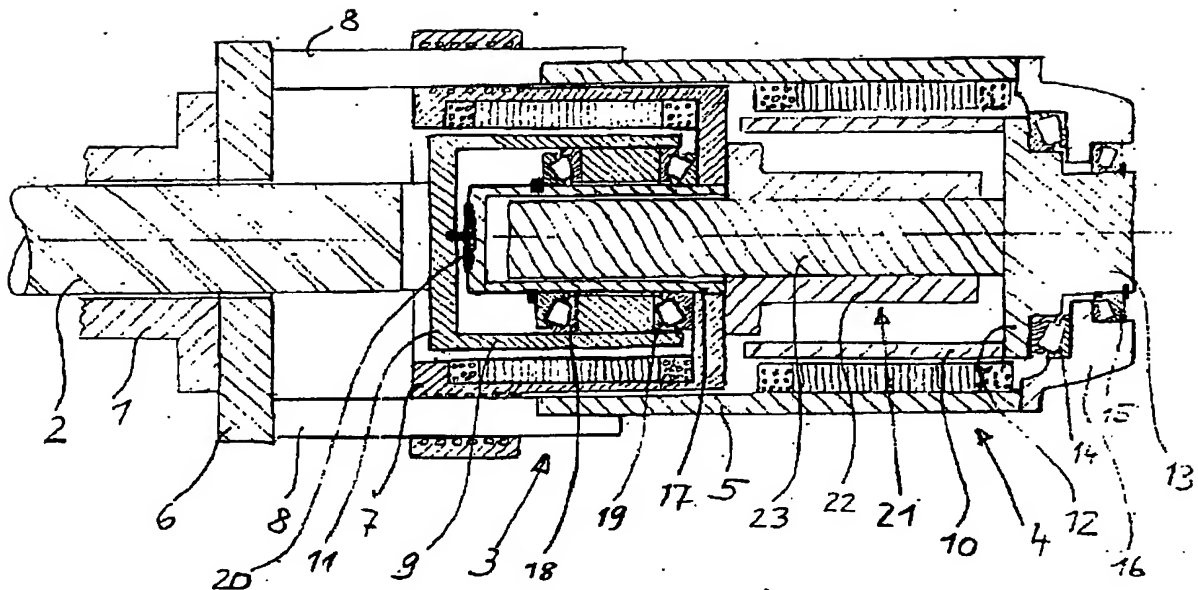


Fig.1

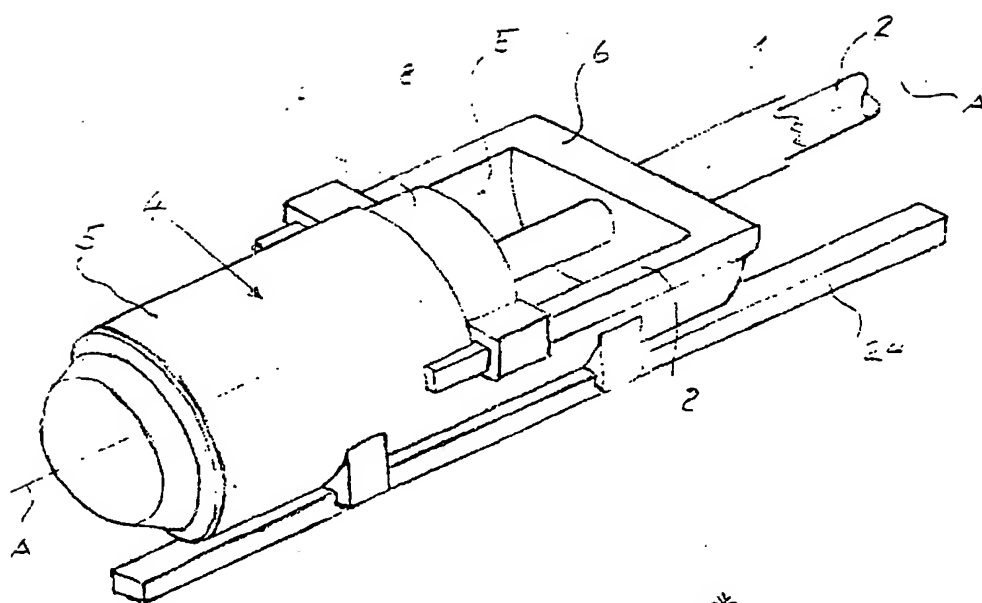


Fig. 2\*

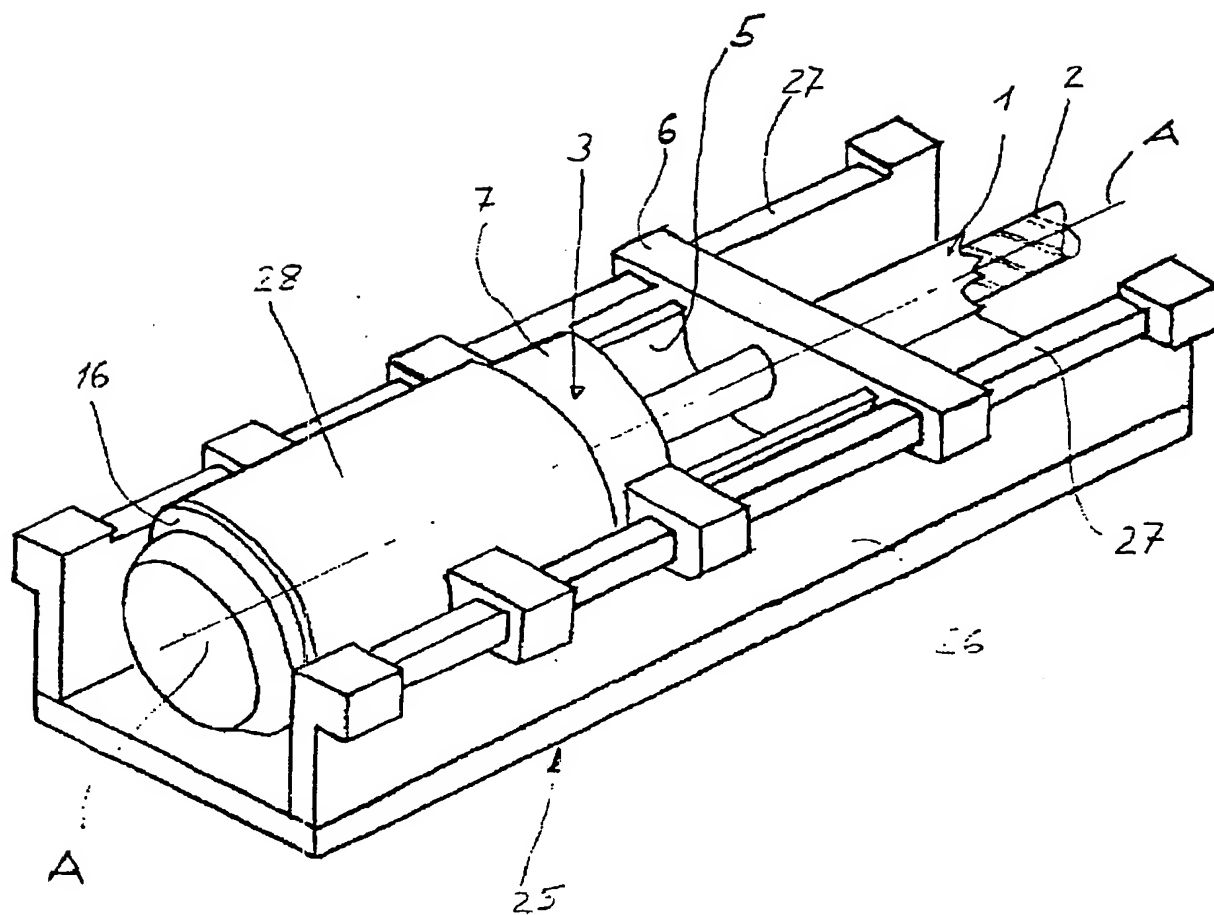


Fig.3